

(19) 日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-286177

(P2002-286177A)

(43)公開日 平成14年10月3日 (2002.10.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F 16 L 19/04

識別記号

F I

F 16 L 19/04

テマコト<sup>®</sup>(参考)

3 H 0 1 4

審査請求 有 請求項の数2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2002-63414(P2002-63414)

(62) 分割の表示 特願平10-309189の分割

(22) 出願日 平成10年10月29日 (1998.10.29)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田中 傲英

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 酒井 智次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100088971

弁理士 大庭 咲夫 (外1名)

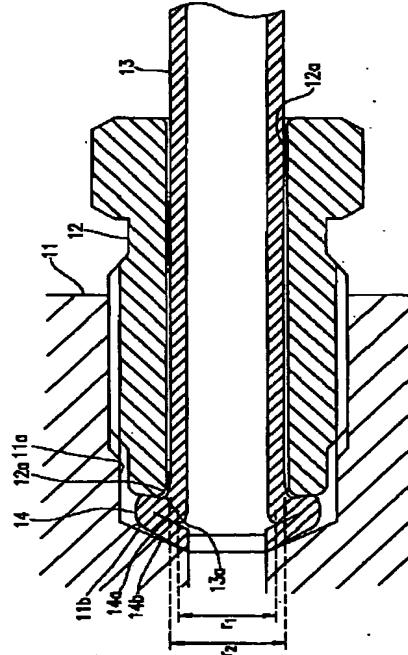
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 管体の結合構造

## (57) 【要約】

【課題】 管体に形成されているフレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難い管体の結合構造を提供する。

【解決手段】 管体13に形成されているフレア部14は、その径を管体13の先端近傍で拡大し、更に管体13の先端を絞って、該先端を管体13の長手方向に突出させてなる。フレア部14の内側に形成された環状の内周溝14aの幅(管体13の長手方向の開口幅)が実質的に零にされている。また、幅(管体13の長手方向の開口幅)が実質的に零にされている内周溝14aの内径r<sub>1</sub>を管体13の外径r<sub>2</sub>未満にしている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 管体の径を該管体の先端近傍で拡大して、該管体の先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該管体の先端を絞り、該管体の先端を該管体の長手方向に突出させてなるフレア部と、該フレア部の先端が押し付けられることによって該管体に結合される被結合体とを備える管体の結合構造において、

上記管体の先端を絞って該管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、該フレア部の先端を上記被結合体に押圧したときに、該フレア部の外側に突出した全周部位で該フレア部の内側に形成された内周溝の幅が実質的に変位しない様に該内周溝の幅を狭くした管体の結合構造。

【請求項2】 管体の径を該管体の先端近傍で拡大して、該管体の先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該管体の先端を絞り、該管体の先端を該管体の長手方向に突出させてなるフレア部と、該フレア部の先端が押し付けられることによって該管体に結合される被結合体とを備える管体の結合構造において、

上記管体の先端を絞って該管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、該フレア部の外側に突出した全周部位で該フレア部の内側に形成された内周溝の幅を実質的に零にし、実質的に零を維持する該内周溝の内径を該管体の外径よりも小さくした管体の結合構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、管体の結合構造に関するものであり、より詳細には油圧回路を構成する管体の結合構造に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 周知の様に、この種の管体の結合構造としては、ブリッジフレア式と称するものが知られている。

【0003】 図6は、ブリッジフレア式の管体の結合構造を示している。図6において、ユニオン101に孔101aを穿設し、その孔101aの内周面にネジ溝を刻設している。フレアナット102の外周面にもネジ山を刻設し、フレアナット102をユニオン101の孔101aに螺合させている。管体103は、フレアナット102の貫通孔102aを貫通しており、その先端部分にはフレア部104を有する。フレア部104は、管体103の先端近傍の径をやや拡大して、該先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該先端を絞り、該先端を長手方向に突出させてなる。

【0004】 フレア部104をフレアナット102と共に孔101aに挿入し、フレアナット102を締め付けると、フレア部104がフレアナット102の先端と孔101aの奥壁101bとの間に挟み込まれて、管体103がユニオン101に結合される。

10

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記従来のフレア部104は、その周壁縦断面の形状が略くの字型であり、管体103の長手方向（軸方向）にて弾性的に変形する。このフレア部104の弾性的な変形によつて、フレア部104の先端と奥壁101bが良好に密接すると考えられていた。

【0006】 しかしながら、実際の作業工程においては、フレアナット102を強く締め付け過ぎて、図7に示す様に、フレア部104が塑性変形して、その環状の内周溝104aが長手方向にて潰れ、フレア部104の先端ではなく、フレア部104の端面104bが奥壁101bに接触する状態となることがあった。この場合、フレア部104と奥壁101b間の接触面積が増大するので、両者間のシール性向上の要求にそぐわない結果となつた。

【0007】 また、フレア部104がフレアナット102の先端と孔101aの奥壁101bとの間に挟み込まれた状態では、フレア部104がフレアナット102と共に回転し、フレア部104の供回りが発生する。フレア部104が挟み込まれてから、フレア部104の内周溝104aが完全に潰れるまで、フレアナット102を締め付け続けると、供回りによるフレア部104の回転角が無視できない程に大きくなり、管体103が大きく捻れてしまうことがあった。

【0008】 更に、管体103とユニオン101間のシール性を確保するために、ユニオン101の孔101aの内周とフレアナット102の外周間に、低摩擦剤（ブレトン油）を塗布することがあるが、この場合は、低摩擦剤の塗布工程が必要となり、コストの増大を招く。また、この低摩擦剤がフレア部104の先端に付着して、フレア部104と奥壁101b間の摩擦が低減することがあり、このときには、フレア部104が奥壁101bに対して相対すべりしかつフレア部104がフレアナット102と共に回転し易くなり、管体103の捻れが大きくなつた。

【0009】 また、ユニオン101の表面処理を行う場合は、奥壁101bをマスキングして、奥壁101bを表面処理の対象から外し、奥壁101bの表面処理によってフレア部104と奥壁101b間の摩擦が低減して、フレア部104の供回りが発生し易くなることを防止しているが、マスキングの工程が必要となるので、コストの増大を招き、かつマスキングの信頼性に対する不安が残つた。

【0010】 一方、上記従来のフレア部104の付け根部分では、管体103の周壁103aの曲率が一定で大きい。周壁103aの曲率が大きいと、フレアナット102を強く締め付けたときに、周壁103aに大きな引っ張り応力Pが発生して、この引っ張り応力Pが後々まで残る。引っ張り応力Pが残存した管体103の付け根

20

30

40

50

部分の周壁103aでは、その機械的な強度の確保が難しい。

【0011】また、管体103の周壁103aの曲率が大きいと、管体103に外力が加わったときに、フレア部104の付け根部分に該応力が集中し易い。

【0012】この様にフレア部104の付け根部分の周壁103aの曲率が大きいと、引っ張り応力Pが残存し易くて、機械的な強度が確保が難しく、かつ応力が集中し易いので、例えば管体103に振動が加わると、フレア部104の付け根部分で周壁103aの耐久性確保が難しくなるという結果になった。

【0013】そこで、本発明は、上記従来の課題を解決するためになされたものであり、フレア部が塑性変形し難い管体の結合構造を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は、管体の径を該管体の先端近傍で拡大して、該管体の先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該管体の先端を絞り、該管体の先端を該管体の長手方向に突出させてなるフレア部と、該フレア部の先端が押し付けられることによって該管体に結合される被結合体とを備える管体の結合構造において、上記管体の先端を絞って該管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、該フレア部の先端を上記被結合体に押圧したときに、該フレア部の外側に突出した全周部位で該フレア部の内側に形成された内周溝の幅（管体長手方向の開口幅）が実質的に変位しない様に該内周溝の幅を狭くしている。

【0015】この様な構成の本発明によれば、管体の先端を絞って管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、フレア部の先端を被結合体に押圧したときに、フレア部の内側に形成された内周溝の幅が実質的に変位しない様に該内周溝の幅を狭くしている。つまり、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難い形状となっている。このため、管体のフレア部の先端を被結合体に強く押圧しても、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難くて、フレア部と被結合体の接触面積が増大し難く、両者間の面圧（シール性）が低下するようなどはない。また、フレアナットにて管体のフレア部を被結合体に押し付ける場合において、フレア部のフレアナットとの供回りを減じて管体の捩れを抑制することが可能である。

【0016】また、本発明は、管体の径を該管体の先端近傍で拡大して、該管体の先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該管体の先端を絞り、該管体の先端を該管体の長手方向に突出させてなるフレア部と、該フレア部の先端が押し付けられることによって該管体に結合される被結合体とを備える管体の結合構造において、上記管体の先端を絞って該管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、該フレア部の外側に突出した全

周部位で該フレア部の内側に形成された内周溝の幅を実質的に零にし、実質的に零を維持する該内周溝の内径を該管体の外径よりも小さくしている。

【0017】ここでは、管体の先端を絞って管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、フレア部の外側に突出した全周部位でフレア部の内側に形成された内周溝の幅を実質的に零にし、かつ実質的に零を維持する該内周溝の内径を該管体の外径よりも小さくしている。この様な形状のフレア部は、その絞られた先端部が管体の長手方向にて塑性変形し難い。このため、管体のフレア部の先端を被結合体に強く押圧しても、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難くて、フレア部と被結合体の接触面積が増大し難く、両者間の面圧（シール性）が低下するようなどはない。また、フレアナットにて管体のフレア部を被結合体に押し付ける場合において、フレア部のフレアナットとの供回りを減じて管体の捩れを抑制することが可能である。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を添付図面を参照して説明する。

【0019】図1は、本発明の管体の結合構造の一実施形態を示している。図1において、ユニオン11に孔11aを穿設し、その孔11aの内周面にネジ溝を刻設している。フレアナット12の外周面にもネジ山を刻設し、フレアナット12をユニオン11の孔11aに螺合させている。管体13は、フレアナット12の貫通孔12aを貫通しており、その先端部分にはフレア部14を有する。フレア部14は、管体13の先端近傍の径をやや拡大して、該先端近傍の全周を外側に突出させ、かつ該先端を絞り、該先端を長手方向に突出させてなる。

【0020】フレア部14をフレアナット12と共に孔11aに挿入し、フレアナット12を締め付けると、フレア部14がフレアナット12の先端と孔11aの奥壁11bとの間に挟み込まれて、管体13がユニオン11に結合される。

【0021】フレア部14は、図2に示す様に、その径を管体13の先端近傍で拡大し、更に管体13の先端を絞って、該先端を管体13の長手方向にて突出させてなる。フレア部14の内側には、環状の内周溝14aが形成されているものの、この内周溝14aの幅（管体13の長手方向の開口幅）が内径部を除いて実質的に零にされている。また、幅が実質的に零となっている内周溝14aの内径r<sub>1</sub>を管体13の外径r<sub>2</sub>未満にしている。

【0022】また、フレア部14の内側において、管体13の周壁13aは、連続的に滑らかに曲がっており、管体13の外径から離れる程、周壁13aの曲率が大きくなっている。逆に、管体13の外径近く、要するにフレア部14の付け根部分で、周壁13aの曲率が小さくなっている。すなわち、管体13の周壁13aは、一定の曲率で曲がっておらず、管体13の外径から離れる程

に大きく曲がり、逆にフレア部14の付け根部分で緩やかに曲がっている。

【0023】更に、フレアナット12の先端において、フレアナット12の周壁12aも、一定の曲率で曲がっておらず、フレアナット12の先端に近づくに従って大きく曲がり、逆に遠くなるに従って緩やかに曲がっている。この様なフレアナット12の形状によって、フレアナット12の先端がフレア部14の付け根部分に食い込みます、かつフレアナット12の先端とフレア部14間の接触部位が管体13に近づくようにしている。

【0024】この様に本実施形態においては、フレア部14の内周溝14aの幅を実質的に零にしているので、フレアナット12を強く締め付けても、フレア部14の塑性変形により内周溝14aが潰れることはない。このため、フレア部14の先端部14bを奥壁11bに強く押し付けても、両者間の接触面積が急激に増大することはなく、両者間の面圧（シール性）を高く保持することができ、両者間に液漏れが発生することはない。実質的に零とは、フレアナット12を強く締め付けても、内周溝14aの幅が殆ど変化しない様な内周溝14aの幅であって、0mmとは限らず、管体13の径や厚み、材質等に応じて定まる。

【0025】しかも、フレア部14がフレアナット12の先端と奥壁11bとの間に挟み込まれてから、フレアナット12を強く締め付けても、フレア部14の塑性変形量が少ないので、フレアナット12と共に回転するフレア部14の回転角がわずかで済み、管体13の捻れが生じ難い。

【0026】また、フレア部14の先端部14bと奥壁11b間の液密性を高く保つことができることから、管体13とユニオン11間のシール性を確保するために、ユニオン11の孔11aとフレアナット12間に、低摩擦剤を塗布する必要がなくなり、塗布工程を省略して、コストの低減を図ることができる。

【0027】更に、奥壁11bに表面処理が施され、フレア部14と奥壁11b間の摩擦が低減したとしても、フレア部14の先端部14bが奥壁11bに確実に圧接して、両者間の面圧が高く保持されるので、従来の様にユニオン11の表面処理のときに奥壁11bをマスキングする必要がなく、このためにコストの低減を図ることができ、かつマスキングの信頼性に対する不安も無くなる。

【0028】図3は、フレアナットを締め付けたときのフレア部の変形量について、本実施形態と従来例を比較して示すグラフである。このグラフにおいては、横軸に締め付けトルクを示し、縦軸にフレア部の変形量（管体の長手方向に沿う方向での変形量）を示しており、実線Aは、本実施形態におけるフレア部の変形量特性を示し、点線Bは、従来例におけるフレア部の変形量特性を示している。このグラフから明らかな様に、フレアナッ

トの締め付けトルクに対するフレア部の変形量は、本実施形態の方が少ない。

【0029】一方、フレアナット12を強く締め付けてフレア部14の先端部14bを奥壁11bに強く押し付けたときには、図2に示したように、引っ張り応力Pがフレア部14右側の管体13の周壁13aに発生する。ところが、この周壁13aは、フレア部14の付け根部分で緩やかに曲がっている。この曲率の小さな付け根部分では、周壁13aに対する引っ張り応力Pが小さなもののとなり、かつ引っ張り応力Pが分散するので、機械的強度の劣化が殆どない。また、曲率の小さな付け根部分では、管体13に外力が加わったときに、該外力が周壁13aに集中し難くなる。この様にフレア部14の付け根部分の機械的強度の劣化が少なく、かつ該付け根部分に外力が集中し難いので、該付け根部分で周壁13aの耐久性が確保できる。

【0030】また、先に述べた様にフレアナット12の形状を工夫して、フレアナット12の先端とフレア部14の接触部位を管体13に近づけている。これによっても、フレア部14の付け根部分で周壁13aの引っ張り応力Pが小さなものとなることが経験的に分かっており、フレア部14の付け根部分の機械的強度の劣化が低減される。

【0031】更に、フレアナット12の先端とフレア部14の接触面積が広くなる様に、フレアナット12の先端とフレア部14の接触部位の形状を設定している。これによって、該接触部位の面圧を抑えている。

【0032】図4は、フレア部の付け根部分の機械的強度について、本実施形態と従来例を比較して示すグラフである。このグラフにおいては、横軸に管体の振幅回数（破断繰り返し数）を示し、縦軸に管体の振幅（応力振幅）を示しており、実線Cは、本実施形態におけるフレア部の付け根部分が破壊されたときの振幅回数と振幅を示し、点線Dは、従来例におけるフレア部の付け根部分が破壊されたときの振幅回数と振幅を示している。本実施形態と従来例を比較すると、本実施形態の強度が35パーセントだけ高くなっている。

【0033】図5は、図1の実施形態の管体の結合構造を適用した自動車のブレーキシステムを概略的に示している。図5において、ABSアクチュエータ21は、複数のゴム22を介して自動車のボディーに固定されており、該各ゴム22によってABSアクチュエータ21の振動音がボディーに伝達されるのを防止している。また、ABSアクチュエータ21には、本実施形態の管体の結合構造を通じて圧油が供給される。管体13は、ブレケット23によって自動車のボディーに固定されている。

【0034】この様な構成においては、自動車のボディーに振動が発生すると、各ゴム22を介して支持されているABSアクチュエータ21及び管体13がそれぞれ

別々に振動するので、ABSアクチュエータ21と管体13間の相対変位が大きくなる。また、管体13とフレアナット12間に隙間15が存在する。このため、管体13の振動がフレア部14の付け根部分まで伝達され、このフレア部14の付け根部分には引っ張り応力と圧縮応力の繰り返し、つまり振動が発生する。ところが、本実施形態の管体の結合構造では、先に述べた様に、フレア部14の付け根部分での周壁13aの機械的強度の劣化が少なく、かつ該付け根部分に外力が集中し難いので、周壁13aの耐久性を確保することができる。

【0035】逆に言えば、管体13の振動をある程度まで許容することができる様になる。このため、各ゴム22のバネ定数を下げて、ABSアクチュエータ21からボディーへの振動音の遮断性能を向上させたり、ブラケット23の数を少なくしたり、ブラケット23を小さくすることができる。自動車のブレーキシステムにおいては、管体の数が多く、それらの接続箇所も多いため、本実施形態の管体の接続構造を適用して、ブラケット23の数や大きさを改善すれば、コストの大幅な低減を図ることができる。勿論、ブレーキシステムだけに限らず、他の油圧伝達システムや燃料伝達システムにも、本実施形態を適用することができるので、全体的には、コスト低減の効果が大きい。

【0036】なお、本発明の管体の結合構造は、自動車などの車両の配管の結合のみに適用されるものではなく、管体の端部を被結合体に結合するものであれば、その他のものに適用することができる。また、結合対象となる管体は非金属製のものを用いる場合もある。

### 【0037】

【発明の効果】以上説明した様に本発明によれば、管体の先端を絞って管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、フレア部の先端を被結合体に押圧したときに、フレア部の内側に形成された内周溝の幅が実質的に変位しない様に該内周溝の幅を狭くしている。つまり、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難い形状となっている。このため、管体のフレア部の先端を被結合体に強く押圧しても、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難くて、フレア部と被結合体の接触面積が増大し難く、両者間の面圧（シール性）が低下するよ

うなことはない。また、フレアナットにて管体のフレア部を被結合体に押し付ける場合において、フレア部のフレアナットとの供回りを減じて管体の捩れを抑制することが可能である。

【0038】また、本発明によれば、管体の先端を絞って管体の長手方向に突出させたフレア部形状を保持した状態で、フレア部の外側に突出した全周部位でフレア部の内側に形成された内周溝の幅を実質的に零にし、かつ実質的に零を維持する該内周溝の内径を該管体の外径よりも小さくしている。この様な形状のフレア部は、その絞られた先端部が管体の長手方向にて塑性変形し難い。このため、管体のフレア部の先端を被結合体に強く押圧しても、フレア部が管体の長手方向にて塑性変形し難くて、フレア部と被結合体の接触面積が増大し難く、両者間の面圧（シール性）が低下するようない。また、フレアナットにて管体のフレア部を被結合体に押し付ける場合において、フレア部のフレアナットとの供回りを減じて管体の捩れを抑制することが可能である。

### 【図面の簡単な説明】

20 【図1】 本発明の管体の結合構造の一実施形態を示す縦断面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 フレアナットを締め付けたときのフレア部の変形量について、本実施形態と従来例を比較して示すグラフである。

【図4】 フレア部の付け根部分の機械的強度について、本実施形態と従来例を比較して示すグラフである。

【図5】 図1の管体の結合構造を適用した自動車のブレーキシステムを概略的に示す図である。

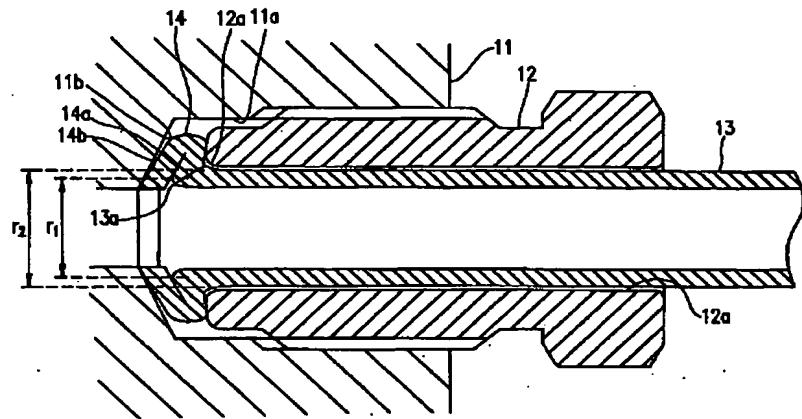
30 【図6】 従来のブリッジフレア式の管体の結合構造を示す縦断面図である。

【図7】 図6の管体の結合構造におけるフレア部の塑性変形の状態を示す縦断面図である。

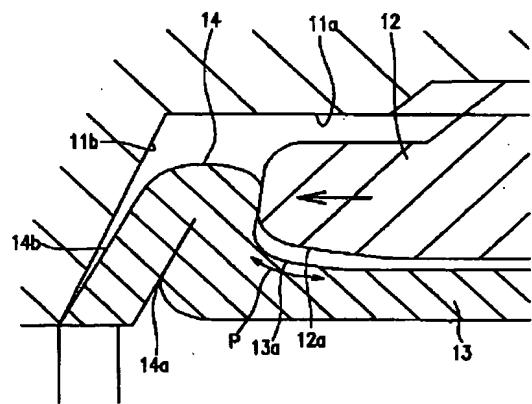
### 【符号の説明】

11…ユニオン、12…フレアナット、13…管体、14…フレア部、14a…フレア部の内周溝、14b…フレア部の先端部、21…ABSアクチュエータ、22…ゴム、23…ブラケット。

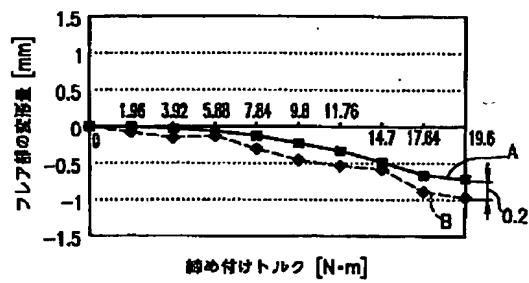
【図1】



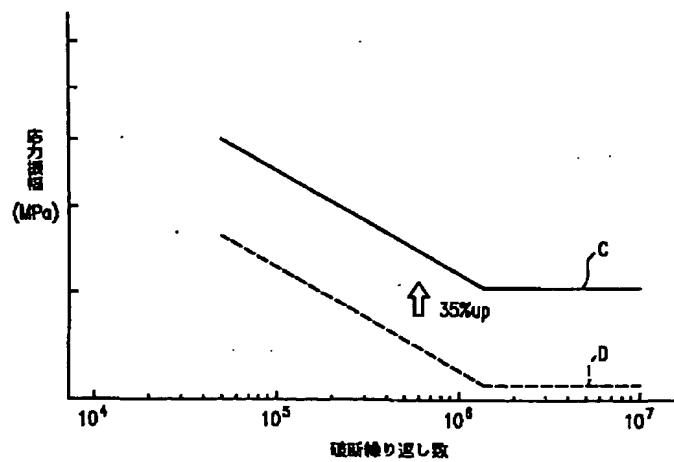
【図2】



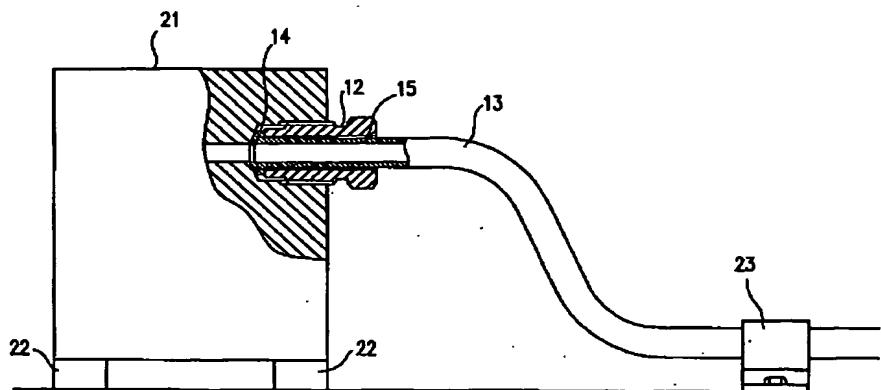
【図3】



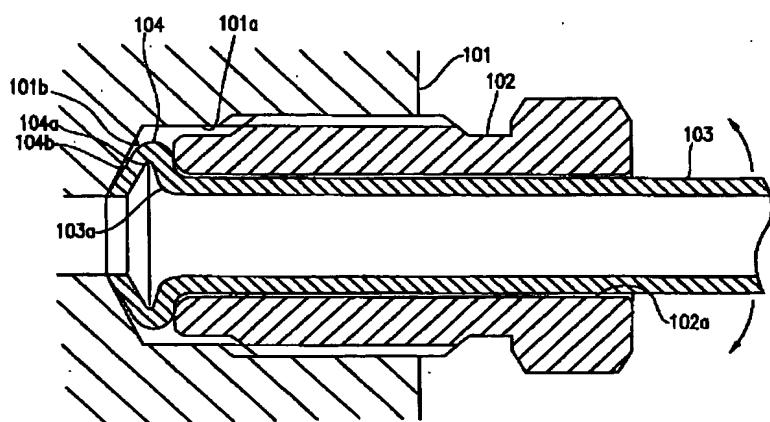
【図4】



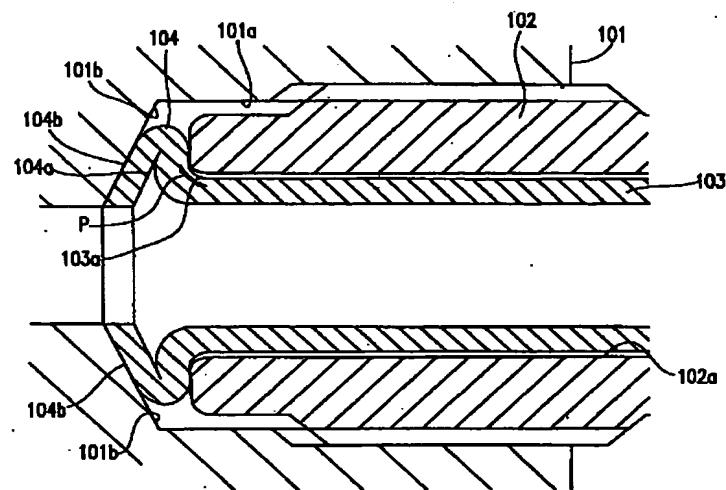
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 井口 博行

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車株式会社内

F ターム(参考) 3H014 EA02